

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Attachment 1

(11)Publication number : 2002-043271

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

B05C 9/14

B05C 11/10

B08B 3/10

G05D 23/19

(21)Application number : 2000-220107

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 21.07.2000

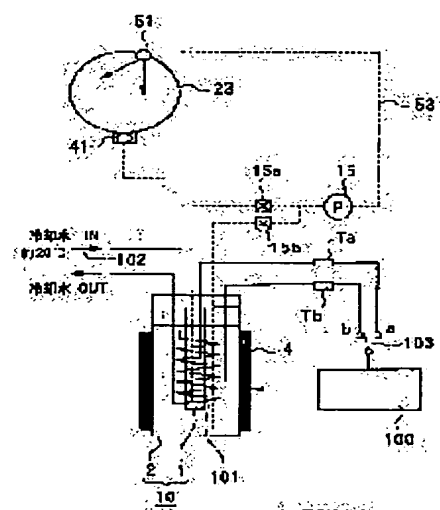
(72)Inventor : TANAKA KOJI

(54) PROCESSING LIQUID TEMPERATURE CONTROL METHOD AND APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a processing liquid temperature control method and apparatus which can realize highly accurate temperature control with quick response.

SOLUTION: Cooling water 102 in temperature lower than that of a processing liquid is continuously supplied into a tank 10 containing with processing liquid or to the external circumference thereof. Meanwhile, when the temperature of processing liquid becomes the predetermined temperature (for example, 25° C) or lower, a heater 4 provided in the tank 10 or at the external circumference thereof is activated to raise the temperature of processing liquid. When the temperature of the processing liquid becomes the predetermined temperature (for example, 25° C) or higher, the heater 4 is turned off.



1: 内側タンク
2: 外側タンク
4: ヒーター
10: タンク
23: 温度センサ
53: 温度センサ
100: 制御装置
101: 温度センサ
102: 冷却水
Ta: 内部液体温度センサ
Tb: 外部液体温度センサ

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3756735

[Date of registration]

06.01.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(Translation)

Citation 1: JP2002-43271A

Title: Processing Liquid Temperature Control Method and Apparatus

Applicant: Tokyo Electron Ltd., Japan

[0039]

As shown by the imaginary lines in Figs. 1 and 6, a cooling water pipe 101 is arranged between an inner tank 1 and an outer tank 2. A chemical liquid contained in a tank 10 can be cooled by a cooling medium, which is a cooling water 102 (about 20°C), passing through the cooling water pipe 101. The cooling water 102 (about 20°C), whose temperature is lower than that of a process liquid in the tanks 1 and 2, is configured to constantly flow through the cooling water pipe 101. In this case, after the cooling water 102 flows downward from an upper side of the tanks 1 and 2, the cooling water 102 is discharged from a lower side of the tanks 1 and 2. Thus, the cooling water 102 cools an area of a higher temperature on a side of the upper part of the tanks 1 and 2 by a heat exchange action, and then cools an area of a lower temperature on a side of the lower part of the tanks 1 and 2 by a heat exchange action. In this manner, the chemical liquid (process liquid) can be cooled by effectively using the cooling water 102. A heater 4 is arranged around an outer peripheral surface of the outer tank 2 so as to surround the outer tank 2.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-43271

(P2002-43271A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 21/304	6 4 8	H 0 1 L 21/304	6 4 8 G 3 B 2 0 1
B 0 5 C 9/14		B 0 5 C 9/14	4 F 0 4 2
	11/10		5 H 3 2 3
B 0 8 B 3/10		B 0 8 B 3/10	Z
G 0 5 D 23/19		G 0 5 D 23/19	H
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-220107 (P2000-220107)

(22) 出願日 平成12年7月21日 (2000.7.21)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 田中 幸二

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレ

クトロン九州株式会社佐賀事業所内

(74) 代理人 100096644

弁理士 中本 菊彦

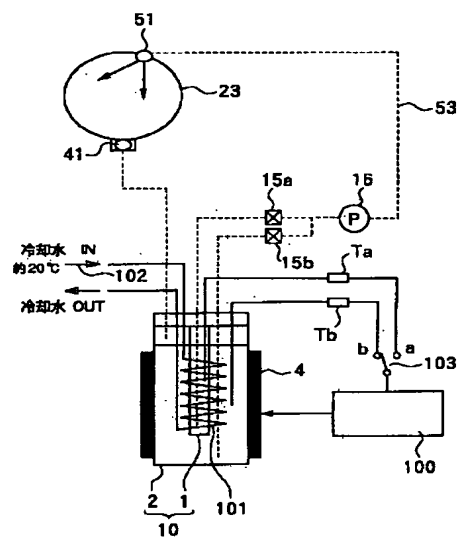
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理液の温度制御方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 応答性が速くかつ高精度の温度制御が行える、処理液の温度制御方法及び装置を提供することにある。

【解決手段】 処理液が貯留されたタンク10内又はタンク10外周に、処理液より温度の低い冷却水102を連続的に流して処理液を冷却する一方、処理液の温度が所定温度 (例えば25℃) 以下になったとき、タンク10内又はタンク外周に設けたヒータ4を通电して処理液の温度を上昇させ、処理液の温度が所定温度 (例えば25℃) を越えたときヒータ4をOFFする。



- 1: 内側タンク
- 2: 外側タンク
- 4: ヒータ
- 10: タンク
- 23: 内チャンバ
- 53: 温度供給管路
- 100: 温度制御手段
- 101: 冷却水管
- 102: 冷却水
- Ta: 内側温度センサ
- Tb: 外側温度センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理液が貯留されたタンク内又はタンク外周に、処理液より温度の低い冷却媒体を連続的に流して処理液を冷却する一方、処理液の温度が所定温度以下になったとき、タンク内又はタンク外周に設けた加熱手段を作動させて処理液の温度を上昇させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする、ことを特徴とする処理液の温度制御方法。

【請求項 2】 処理液が貯留されたタンク内又はタンク外周に、処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却する冷却手段と、タンク内又はタンク外周に設けた加熱手段と、処理液の温度を検出する温度検出手段と、上記温度検出手段からの検出信号を受け、処理液の温度が所定温度以下になったとき、上記加熱手段を作動させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする温度制御部と、を具備することを特徴とする処理液の温度制御装置。

【請求項 3】 処理液が貯留された内側タンクと外側タンクの二重槽構造のタンクと、上記内側タンクと外側タンクの間、又は外側タンクの外周に、上記処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却する冷却手段と、上記内側タンクと外側タンクの間、又は外側タンクの外周に設けた加熱手段と、上記内側タンクと外側タンクの少なくとも一方に設けられ、上記処理液の温度を検出する温度検出手段と、上記温度検出手段からの検出信号を受け、処理液の温度が所定温度以下になったとき、上記加熱手段を作動させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする温度制御部と、を具備することを特徴とする処理液の温度制御装置。

【請求項 4】 被処理体が処理液によって処理される処理室と、上記処理液が貯留されたタンクと、上記タンクから上記処理室へ上記処理液を供給する処理液供給管路と、上記タンク内又はタンク外周に、処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却する冷却手段と、上記タンク内又はタンク外周に設けた加熱手段と、上記処理液の温度を検出する温度検出手段と、上記温度検出手段からの検出信号を受け、処理液の温度が所定温度以下になったとき、上記加熱手段を作動させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする温度制御部と、を具備することを特徴とする処理液の温度制御装置。

【請求項 5】 被処理体が処理液によって処理される処理室と、上記処理液が貯留された内側タンクと外側タンクの二重

槽構造のタンクと、

上記タンクから上記処理室へ上記処理液を供給する処理液供給管路と、

上記内側タンクと外側タンクの間、又は外側タンクの外周に、上記処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却する冷却手段と、

上記内側タンクと外側タンクの間、又は外側タンクの外周に設けた加熱手段と、

上記内側タンクと外側タンクの少なくとも一方に設けられ、上記処理液の温度を検出する温度検出手段と、

上記温度検出手段からの検出信号を受け、処理液の温度が所定温度以下になったとき、上記加熱手段を作動させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする温度制御部と、を具備することを特徴とする処理液の温度制御装置。

【請求項 6】 上記冷却手段が冷却媒体を連続的に流すことが可能に形成されていることを特徴とする請求項 2 ないし 5 のいずれかに記載の処理液の温度制御装置。

【請求項 7】 上記冷却手段が上記タンクの内部に設けられ、上記加熱手段がタンクの外周に設けられていることを特徴とする請求項 2 又は 4 記載の処理液の温度制御装置。

【請求項 8】 上記加熱手段がタンクの内部に設けられ、上記冷却手段がタンクの外周に設けられていることを特徴とする請求項 2 又は 4 記載の処理液の温度制御装置。

【請求項 9】 上記冷却手段と上記加熱手段がタンクの外周に、タンクの軸線方向に 2 段に配設されていることを特徴とする請求項 2 又は 4 記載の処理液の温度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体ウエハや LCD 用ガラス基板等の被処理体に処理液例えば薬液等を供給して洗浄等の処理をするのに適した、処理液の温度制御方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体デバイスの製造工程や LCD 製造工程においては、半導体ウエハや LCD 用ガラス等の被処理体（以下にウエハ等という）に付着した例えばレジストやドライ処理後の残渣（ポリマ等）、あるいは、その他のパーティクル、金属、有機物等を除去するために、処理液等を用いる液処理装置（方法）が広く採用されている。

【0003】従来のこの種の液処理装置において、高価な薬液等の処理液を有効に利用するために、処理に供する新規処理液をリサイクル液として再利用する洗浄処理方法が知られている。

【0004】このリサイクル液と新規処理液を用いる方法では、新規処理液を貯留するタンクと、リサイクル液

を貯留するタンクの２種類を用意し、例えば処理初期時にはリサイクル液を処理部に供給してウエハ等を一次処理した後、新規処理液を二次処理に供することにより、処理液を有効に利用している。この処理液の一種として使用されるフッ化アンモニアは、所定温度（例えば $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ）で使用されている。

【0005】ところで、この種の液処理装置においては、処理液の配管部におけるポンプ等の駆動装置や上記ウエハ等の搬送装置等と隣接する位置に処理液のタンクが配置される。したがって、駆動時の装置類の発熱によってタンク内の処理液の温度が所定温度以上に上昇するため、タンク内の処理液の温度を冷却する必要がある。

【0006】従来、これらのリサイクル液と新規処理液の温度制御は、例えば約 20°C の冷却水のみを用いて冷却することにより、薬液を所望する 25°C の温度に調整するという方法を採用していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、冷却水のみで温度調整を行った場合、薬液が冷えすぎて所定温度（ $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ）に収まるような高精度の温度制御をすることができない。ここで、温調水を 25°C にするという方法も考えられるが、応答性が悪い。

【0008】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、ヒータ等の加熱手段を付加的に使用することで、温度低下のリカバリーを行い、応答性が速くかつ高精度の温度制御が行える、処理液の温度制御方法及びその装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項１の発明に係る処理液の温度制御方法は、処理液が貯留されたタンク内又はタンク外周に、処理液より温度の低い冷却媒体を連続的に流して処理液を冷却する一方、処理液の温度が所定温度以下になったとき、タンク内又はタンク外周に設けた加熱手段を作動させて処理液の温度を上昇させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とすることを特徴とする。

【0010】この発明の温度制御方法によれば、冷却媒体として例えば水を連続的に流し続けるため処理液の冷却効果が高い。今、説明のために処理液に要望される所定温度を 25°C とすると、処理液は低温の水（通常 20°C 程度）により冷却されて急速に温度が低下する。希望する所定温度の 25°C 以下になった場合には、加熱手段（例えばヒータ）が作動して処理液を加熱し昇温させる。このため処理液は急速に所定温度の 25°C へと昇温する。そして、処理液の温度が所定温度の 25°C を越えると加熱手段が非作動となって加熱が止み、再び冷却水による冷却作用が優勢となる。よって、冷却水のみによる場合に較べて応答性が速くかつ高精度の温度制御を行うことができる。

【0011】請求項２記載の処理液の温度制御装置は、処理液が貯留されたタンク内又はタンク外周に、処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却する冷却手段と、タンク内又はタンク外周に設けた加熱手段と、処理液の温度を検出する温度検出手段と、上記温度検出手段からの検出信号を受け、処理液の温度が所定温度以下になったとき、上記加熱手段を作動させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする温度制御部とを具備することを特徴とする。

【0012】請求項３記載の処理液の温度制御装置は、処理液が貯留された内側タンクと外側タンクの二重槽構造のタンクと、上記内側タンクと外側タンクの間、又は外側タンクの外周に、上記処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却する冷却手段と、上記内側タンクと外側タンクの間、又は外側タンクの外周に設けた加熱手段と、上記内側タンクと外側タンクの少なくとも一方に設けられ、上記処理液の温度を検出する温度検出手段と、上記温度検出手段からの検出信号を受け、処理液の温度が所定温度以下になったとき、上記加熱手段を作動させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする温度制御部と、を具備することを特徴とする。

【0013】請求項４記載の処理液の温度制御装置は、被処理体が処理液によって処理される処理室と、上記処理液が貯留されたタンクと、上記タンクから上記処理室へ上記処理液を供給する処理液供給管路と、上記タンク内又はタンク外周に、処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却する冷却手段と、上記タンク内又はタンク外周に設けた加熱手段と、上記処理液の温度を検出する温度検出手段と、上記温度検出手段からの検出信号を受け、処理液の温度が所定温度以下になったとき、上記加熱手段を作動させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする温度制御部と、を具備することを特徴とする。

【0014】請求項５記載の処理液の温度制御装置は、被処理体が処理液によって処理される処理室と、上記処理液が貯留された内側タンクと外側タンクの二重槽構造のタンクと、上記タンクから上記処理室へ上記処理液を供給する処理液供給管路と、上記内側タンクと外側タンクの間、又は外側タンクの外周に、上記処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却する冷却手段と、上記内側タンクと外側タンクの間、又は外側タンクの外周に設けた加熱手段と、上記内側タンクと外側タンクの少なくとも一方に設けられ、上記処理液の温度を検出する温度検出手段と、上記温度検出手段からの検出信号を受け、処理液の温度が所定温度以下になったとき、上記加熱手段を作動させ、処理液の温度が所定温度を越えたとき上記加熱手段を非作動とする温度制御部と、を具備することを特徴とする。

【0015】この処理液の温度制御装置においても、上

記と同じ理由により、応答性が速くかつ高精度の温度制御を行うことができる。

【0016】ここで、冷却手段としては、例えばタンク内又は外周に配管される冷却水管やウォータージャケット等が用いられる。この冷却手段は、処理液より温度の低い冷却媒体を流して処理液を冷却するものであれば、冷却媒体を断続的に流すものであっても差し支えないが、好ましくは、冷却媒体を連続的に流す方がよい（請求項6）。また、加熱手段としては、例えばヒータが用いられる。また、温度検出手段としては、例えば温度センサが用いられる。

【0017】請求項2又は4記載の処理液の温度制御装置において、冷却手段及び加熱手段は種々の形態をとることができる。例えば、上記冷却手段が上記タンクの内部に設けられ、上記加熱手段がタンクの外周に設けられている形態とすることができる（請求項7）。

【0018】また、上記加熱手段がタンクの内部に設けられ、上記冷却手段がタンクの外周に設けられている形態とすることができる（請求項8）。

【0019】更にまた、上記冷却手段と上記加熱手段がタンクの外周に、タンクの軸線方向に2段に配設されている形態とすることができる（請求項9）。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。この実施形態では半導体ウエハの洗浄・乾燥処理装置に適用した場合について説明する。

【0021】図2は、この発明に係る液処理装置を適用した洗浄・乾燥処理装置の一例を示す概略構成図、図3は、液処理装置における処理液の配管系統を示す概略配管図である。

【0022】上記液処理装置20は、図2に示すように、被処理体であるウエハWを保持する回転可能な保持手段例えばロータ21と、このロータ21を水平軸を中心として回転駆動する駆動手段であるモータ22と、ロータ21にて保持されたウエハWを包囲する複数例えば2つの処理部（具体的には第1の処理室、第2の処理室）の内チャンバ23、外チャンバ24と、これら内チャンバ23又は外チャンバ24内に收容されたウエハWに対して処理液例えばレジスト剥離液、ポリマ除去液等の薬液の供給手段50、この薬液の溶剤例えばイソプロピルアルコール（IPA）の供給手段60、リンス液例えば純水等の供給手段（リンス液供給手段）70又は例えば窒素（N₂）等の不活性ガスや清浄空気等の乾燥気体（乾燥流体）の供給手段80（図2では薬液供給手段50と乾燥流体供給手段80を示す。）と、内チャンバ23を構成する内筒体25と外チャンバ24を構成する外筒体26をそれぞれウエハWの包囲位置とウエハWの包囲位置から離れた待機位置に切り換え移動する移動手段例えば第1、第2のシリンダ27、28及びウエハW

を図示しないウエハ搬送チャックから受け取ってロータ21に受け渡すと共に、ロータ21から受け取ってウエハ搬送チャックに受け渡す被処理体受渡手段例えばウエハ受渡ハンド29とで主要部が構成されている。

【0023】上記のように構成される液処理装置20におけるモータ22、処理流体の各供給手段50、60、70、80（図2では薬液供給手段50と乾燥流体供給手段80を示す。）の供給部、ウエハ受渡ハンド29等は制御手段例えば中央演算処理装置30（以下にCPU30という）によって制御されている。

【0024】また、上記ロータ21は、水平に配設されるモータ22の駆動軸22aに片持ち状に連結されて、ウエハWの処理面が鉛直になるように保持し、水平軸を中心として回転可能に形成されている。この場合、ロータ21は、モータ22の駆動軸22aにカップリング

（図示せず）を介して連結される回転軸（図示せず）を有する第1の回転板21aと、この第1の回転板21aと対峙する第2の回転板21bと、第1及び第2の回転板21a、21b間に架設される複数例えば4本の固定保持棒31と、これら固定保持棒31に列設された保持溝（図示せず）によって保持されたウエハWの上部を押さえる図示しないロック手段及びロック解除手段によって押え位置と非押え位置とに切換移動する一对の押え棒32とで構成されている。この場合、モータ22は、予めCPU30に記憶されたプログラムに基づいて所定の高速回転と低速回転を選択的に繰り返し行い得るように制御されている。なお、モータ22は冷却手段37によって加熱が制御されるようになっている。この場合、冷却手段37は、冷却パイプ37aと、冷却水供給パイプ37bと、熱交換器37cとを具備してなる（図2参照）。

【0025】一方、処理部例えば内チャンバ23（第1の処理室）は、第1の固定壁34とこの第1の固定壁34と対峙する第2の固定壁38と、これら第1の固定壁34及び第2の固定壁38との間にそれぞれ第1及び第2のシール部材40a、40bを介して係合する内筒体25とで形成されている。すなわち、内筒体25は、移動手段である第1のシリンダ27の伸張動作によってロータ21とウエハWを包囲する位置まで移動されて、第1の固定壁34との間に第1のシール部材40aを介してシールされると共に、第2の固定壁38との間に第2のシール部材40bを介してシールされた状態で内チャンバ23（第1の処理室）を形成する。また、第1のシリンダ27の収縮動作によって固定筒体36の外周側位置（待機位置）に移動されるように構成されている。この場合、内筒体25の先端開口部は第1の固定壁34との間に第1のシール部材40aを介してシールされ、内筒体25の基端部は図示しない固定筒体の中間部に周設されたフランジ部（図示せず）に第1のシール部材40aを介してシールされて、内チャンバ23内に残存する

薬液の雰囲気外部に漏洩するのを防止している。

【0026】また、外チャンバ24（第2の処理室）は、待機位置に移動された内筒体25との間に第2のシール部材40bを介在する第1の固定壁34と、第2の固定壁38と、第2の固定壁38と内筒体25との間にそれぞれ第3及び第4のシール部材40c、40dを介して係合する外筒体26とで形成されている。すなわち、外筒体26は、移動手段である第2のシリンダ28の伸張動作によってロータ21とウエハWを包囲する位置まで移動されて、第2の固定壁38との間に第3のシール部材40cを介してシールされると共に、外筒体26の基端部外方に位置する第4のシール部材40dを介してシールされた状態で、外チャンバ24（第2の処理室）を形成する。また、第2のシリンダ28の収縮動作によって固定筒体36の外周側位置（待機位置）に移動されるように構成されている。この場合固定壁38と外筒体26と内筒体25の基端部間には第4のシール部材40dが介在されてシールされている。したがって、内チャンバ23の内側雰囲気と、外チャンバ24の内側雰囲気とは、互いに気水密な状態に隔離されるので、両チャンバ23、24内の雰囲気が混じることなく、異なる処理流体が反応して生じるクロスコンタミネーションを防止することができる。

【0027】上記のように構成される内筒体25と外筒体26は共に一端に向かって拡開するテーパー状に形成されている。このように内筒体25及び外筒体26を、一端に向かって拡開するテーパー状に形成することにより、処理時に内筒体25又は外筒体26内でロータ21が回転されたときに発生する気流が拡開側へ渦巻き状に流れ、内部の薬液等が拡開側へ排出し易くすることができる。また、内筒体25と外筒体26とを同一軸線上に重合する構造とすることにより、内筒体25と外筒体26及び内チャンバ23及び外チャンバ24の設置スペースを少なくすることができると共に、装置の小型化が図れる。

【0028】一方、上記処理液供給手段のうち、薬液の供給手段50は、図3に示すように、処理部すなわち内筒体25内に取り付けられる薬液供給ノズル51と、薬液供給部52と、これら薬液供給ノズル51と薬液供給部52とを接続する薬液供給管路53を具備してなる。

【0029】上記薬液供給部52は、図4に示すように、薬液供給源3（液供給源）と、この薬液供給源3から供給される新規の薬液を貯留すると共に、処理に供された薬液を貯留するタンク10とで主要部が構成されている。

【0030】上記タンク10は、薬液開閉弁3aを介設する薬液管路3bを介して薬液供給源3に接続する新液を貯留する内側タンク1と、この内側タンク1を内方に収容する外側タンク2とからなる二重槽構造に構成されている。この場合、内側タンク1と外側タンク2の開

部には、Oリング1aを介してドーナツ状のキャップ1bが装着されている。なお、キャップ1bには後述する冷却水管101（図1参照）が貫通されるようになっている。また、内側タンク1は有底円筒状のステンレス製容器にて形成されている。また、外側タンク2は、大径の胴部2aと小径の開口部2bと開口部2b側に向かって漸次狭小テーパー状の肩部2cとを有する有底円筒状のステンレス製容器にて形成されている。

【0031】ここで、肩部2cを開口部2b側に向かって漸次狭小テーパー状としたのは、外側タンク2内に貯留される薬液が開口部2bに充填される過程で肩部2cに空気が溜まるのを防止するためである。また、外側タンク2の外周面には、外側タンク2を囲繞するように加熱手段であるヒータ4が配設されている。

【0032】この場合、内側タンク1の上端部には、この内側タンク1からオーバーフローする薬液を外側タンク2内に供給するオーバーフロー管路5が配設されている（図5参照）。したがって、薬液供給源3から内側タンク1内に供給される新規の薬液が内側タンク1内に充填された後、オーバーフロー管路5を介して外側タンク2内に供給される。また、図4及び図5に示すように、外側タンク2の開口部2bにおける内側タンク1との隙間Sが狭く形成されている。この隙間Sは外側タンク2内に貯留される薬液の液面が検出できる面積であれば可及的に狭い方がよい。その理由は、内側タンク1と外側タンク2の隙間Sが狭い程、外側タンク2内に貯留される薬液の液面の外気と接触する面積を少なくすることができるので、薬液の空気との接触による化学反応や劣化を抑制することができ、薬液の品質や性能の維持を図ることができるからである。

【0033】なお、内側タンク1及び外側タンク2の開口部には、パージガス供給管路6とガス抜き管路6Aが接続されており、両タンク1、2内に貯留される薬液が外気に晒されて雰囲気が変化するのを防止するために、図示しない不活性ガス例えばN2ガス等のパージガス供給源に接続するパージガス供給管路6からパージガス例えばN2ガスが供給されるようになっている。なお、外側タンク2の外方近接部にはそれぞれ静電容量型の上限センサ7a、秤量センサ7b、ヒータオフ下限センサ7c及び下限センサ7dが配設されており、これらセンサ7a～7dは制御部30（CPU）に接続されている。この場合、センサ7a～7dは必ずしも静電容量型である必要はなく、液面を検出できるものであればその他の形式のセンサであってもよい。これらセンサ7a～7dのうち、上限センサ7aと下限センサ7dは、外側タンク2内に貯留される薬液の上限液面と下限液面を検出し、秤量センサ7bは、外側タンク2内に実際に貯留されている薬液の量を検出し、また、ヒータオフ下限センサ7cは、ヒータ4による加熱可能な薬液量を検出し得るようになっている。なお、内側タンク1の上端部に

は、薬液満杯センサ（図示せず）が配設されており、この薬液満杯センサによって内側タンク 1 内から外側タンク 2 内に流れる薬液の状態を監視することができるようになっている。すなわち、薬液満杯センサ 7 e と上記秤量センサ 7 b からの検出信号に基づいて制御部 30（CPU）からの制御信号を薬液開閉弁 3 a に伝達することで、内側タンク 1 及び外側タンク 2 内の薬液の液量を管理することができる。

【0034】また、内側タンク 1 内に貯留される薬液と、外側タンク 2 内に貯留される薬液は、外側タンク 2 の外方近接部に配設される 1 つのヒータ 4 によって加熱・保温されるようになっている。この場合、内側タンク 1 内の薬液の温度は、内側タンク薬液温度センサ T a（温度検出手段）によって検出され、外側タンク 2 内の薬液の温度は、外側タンク薬液温度センサ T b（温度検出手段）によって検出され、また、ヒータ 4 の温度は、コントロール温度センサ T c と、オーバーヒート温度センサ T d によって検出されるようになっている。これら温度センサ T a ～ T d のうち、外側タンク薬液温度センサ T b、コントロール温度センサ T c、及びオーバーヒート温度センサ T d の検出信号を温度制御部 C 1 ～ C 3（温度制御手段）で制御して、内側タンク 1 及び外側タンク 2 内の薬液温度、ヒータ 4 の加熱温度を所定温度に設定できるようになっている（図 6 参照）。

【0035】すなわち、図 6 に示すように、外側タンク薬液温度センサ T b によって検出された検出信号を温度制御部 C 1 に伝達して、この温度制御部 C 1 で外側タンク 2 内の温度 T 1 が例えば 25℃以下であるか否かが判別されてその信号が AND 回路部 8 を介してヒータ 4 と電源 9 とを接続するリード線 11 に介設されるソリッド・ステート・リレー 12（SSR）に伝達される。

【0036】一方、コントロール温度センサ T c によって検出された検出信号を温度制御部 C 2 に伝達して、この温度制御部 C 2 でヒータ 4 の加熱温度 T 2 が例えば 25℃以下であるか否かが判別されてその信号が AND 回路部 8 を介して SSR 12 に伝達されることで、外側タンク 2 内の温度 T 1 < 25℃、ヒータ 4 の加熱温度 T 2 < 25℃のとき、ヒータ 4 が ON 状態となり、また、外側タンク 2 内の温度 T 1 ≥ 25℃又はヒータ 4 の加熱温度 T 2 ≥ 25℃のとき、ヒータ 4 が OFF 状態となるように制御されている。なお、オーバーヒート温度センサ T d によって検出された検出信号は温度制御部 C 3 に伝達されて、温度制御部 C 3 によってヒータ温度 T 3 が例えば 25℃より高いか低いか判別され、T 3 > 25℃のとき、その信号がリード線 11 に介設されるマグネット・コンダクタ 13 に伝達されて、ヒータ 4 への通電が遮断されるようになっている。

【0037】上記のようにして温度センサ T b ～ T d で検出された検出信号を温度制御部 C 1 ～ C 3 で制御することにより、外側タンク 2 内の薬液の温度 T 1 を所定温

度、すなわち、 $24^{\circ}\text{C} < T1 < 26^{\circ}\text{C}$ すなわち $T1 = 25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ に制御することで、内側タンク 1 内の薬液の温度 T 0 を外側タンク 2 内の薬液の温度 T 1 の熱容量によって T 1 とほぼ等しい温度に設定することができる。

【0038】一方、上記した第 1 の温度制御系の他に、薬液の温度を $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ に維持する第 2 の温度制御系が設けられている。

【0039】すなわち、図 1 及び図 6 の想像線に示すように、内側タンク 1 と外側タンク 2 の間には、冷却手段として冷却水管 101 が配管され、これを通る冷却媒体たる冷却水 102（約 20℃）により、タンク 10 内の薬液が冷却されるように構成されている。この冷却水管 101 には、タンク 1、2 内の処理液より温度の低い冷却水 102（約 20℃）が、常時、連続的に流されている。この場合、冷却水 102 はタンク 1、2 の上部側から下部側に向かって流れた後、タンク 1、2 の下部側から流出される。これにより、冷却水 102 は、まずタンク 1、2 の上部側の温度の高い領域を熱交換によって冷却し、順次タンク 1、2 の下部側の温度の低い領域を熱交換によって冷却する。したがって、冷却水 102 を有効に利用して薬液（処理液）を冷却することができる。また、外側タンク 2 の外周面には、既に述べたように外側タンク 2 を囲繞するように加熱手段であるヒータ 4 が配設されている。

【0040】100 は温度制御手段であり、薬液（処理液）の温度を検出する温度検出手段、すなわち内側タンク薬液温度センサ T a 又は外側タンク薬液温度センサ T b からの検出信号を受け、内側タンク 1 又は外側タンク 2 の薬液の温度 T 1、T 3 が所定温度以下、ここでは 25℃以下になったとき、ヒータ 4（加熱手段）を ON して薬液の温度を上昇させ、薬液の温度が所定温度を越えたときヒータ 4 を OFF とする。内側タンク 1 と外側タンク 2 の薬液温度のうち、いずれのタンクの温度制御を行うのかは、温度制御装置 100 の入力を切り換えるために設けた、アナログスイッチからなる入力切換スイッチ 103 の切換位置により決定される。すなわち、入力切換スイッチ 103 を a 側にした場合は、内側タンク薬液温度センサ T a が選択されて、内側タンク 1 の薬液の温度 T 3 が 25℃に維持されるように制御される。また、入力切換スイッチ 103 を b 側にした場合は、外側タンク薬液温度センサ T b が選択されて、外側タンク 2 の薬液の温度 T 1 が 25℃に維持されるように制御される。

【0041】図 6 に、上記第 2 の温度制御系のより具体的な回路構成例を、上記第 1 の温度制御系と共に示す。スイッチ 104 を ON することにより、論理回路 105 において上記第 1 の温度制御系が禁止され、代わって上記第 2 の温度制御系が有効となる。

【0042】すなわち、スイッチ 104 を ON することで、温度制御部 C 4 が有効となる。内側タンク薬液温度

センサ T a と外側タンク薬液温度センサ T b の検出信号は、アナログスイッチからなる入力切換スイッチ 103 を介して、いずれか一方が温度制御部 C 4 に入力される。温度制御部 C 4 は、内側タンク薬液温度センサ T a 又は外側タンク薬液温度センサ T b からの検出信号を受けて、所定の設定温度 25℃ と比較し、25℃ 以下の場合は出力を生じて論理回路 105 を通してソリッド・ステート・リレー 12 を作動させ、ヒータ 4 を ON する。これにより薬液の温度が 25℃ へと上昇する。

【0043】薬液の温度が上昇し所定温度（25℃）を越えたとき、制御部 C 4 の出力が消失し、ヒータ 4 が OFF となって加熱が止み、再び冷却水 102 による冷却作用が優勢となる。よって、冷却水のみによる場合に較べて応答性が速くかつ高精度の温度制御を行うことができる。

【0044】なお、上記実施形態では、内側タンク 1 内に内側タンク薬液温度センサ T a を設け、外側タンク 2 内に外側タンク薬液温度センサ T b を設ける場合について説明したが、必ずしもこの形態である必要はなく、少なくとも内側タンク 1 内又は外側タンク 2 内の一方に、内側タンク薬液温度センサ T a 又は外側タンク薬液温度センサ T b を設けるようにして、タンク 10 内の薬液の温度を制御することも可能である。

【0045】一方、処理部すなわち内筒体 25 内に取り付けられる薬液供給ノズル 51 と、薬液供給部 52 とを接続する薬液供給管路 53 は、図 2 及び図 4 に示すように、内側タンク 1 内の薬液を処理部側に供給する第 1 の供給管路 14 a と、外側タンク 2 内の薬液を処理部側に供給する第 2 の供給管路 14 b と、これら第 1 及び第 2 の供給管路 14 a、14 b を連結して共通化する主供給管路 14 c とで主に構成されている。この場合、第 1 の供給管路 14 a には第 1 の切換開閉弁 15 a が介設され、第 2 の供給管路 14 b には第 2 の切換開閉弁 15 b が介設されている。また、主供給管路 14 c には例えばダイアフラム式の供給ポンプ 16 が介設されると共に、この供給ポンプ 16 の吐出側に順次、第 3 の切換開閉弁 15 c、フィルタ 17、第 4 の切換開閉弁 15 d が介設されている。

【0046】また、主供給管路 14 c における供給ポンプ 16 の吐出側と外側タンク 2 とは第 5 の切換開閉弁 15 e を介設した循環管路 18 が接続されており、外側タンク 2 内から供給される薬液を循環し得るように構成されている。

【0047】また、主供給管路 14 c における供給ポンプ 16 の吐出側（具体的には供給ポンプ 16 と第 3 の切換開閉弁 15 c との間）と、第 3 の第 3 の切換開閉弁 15 c の吐出側と循環管路 18 の接続部との間には、主供給管路 14 c から分岐され再び主供給管路 14 c に連結するバイパス管路 19 が接続されている。このバイパス管路 19 には、第 6 の切換開閉弁 15 f、フィルタ 19

a 及び第 7 の切換開閉弁 15 g が順次介設されている。また、外側タンク 2 の閉口部 2 b と処理部には、薬液の戻り管路 56 が接続されており、処理部で処理に供された薬液が外側タンク 2 内に貯留されて、リサイクルに供されるようになっている。

【0048】上記のようにして薬液供給管路 53 を形成することにより、外側タンク 2 内に貯留された薬液を第 2 の供給管路 14 b、主供給管路 14 c、バイパス管路 19 及び主供給管路 14 c を介して処理部側に供給することができる。また、内側タンク 1 内に貯留された薬液（新液）を第 1 の供給管路 14 a と主供給管路 14 c を介して処理部側に供給することができる。また、ウエハ W の処理の待機時には、外側タンク 2 内に貯留された薬液を循環管路 18 を介して循環することができる。

【0049】なお、外側タンク 2 の底部には排液開閉弁 57 を介設した排液管路 58 が接続されている（図 4 及び図 5 参照）。

【0050】一方、薬液の溶剤例えば IPA の供給手段 60 は、図 3 に示すように、内筒体 25 内に取り付けられる上記薬液供給ノズルを兼用する供給ノズル 51（以下に薬液供給ノズル 51 で代表する）と、溶剤供給部 61 と、この供給ノズル 51 と薬液供給部 52 とを接続する IPA 供給管路 62 に介設されるポンプ 54、フィルタ 55、IPA 供給弁 63 を具備してなる。この場合、溶剤供給部 61 は、溶剤例えば IPA の供給源 64 と、この IPA 供給源 64 から供給される新規の IPA を貯留する IPA 供給タンク 61 a と、処理に供された IPA を貯留する循環供給タンク 61 b とで構成されており、両 IPA 供給タンク 61 a、61 b には、上記内チャンバ 23 の拡開側部位の下部に設けられた第 1 の排液ポート 41 に接続する第 1 の排液管 42 に図示しない切換弁（切換手段）を介して循環管路 90 が接続されている。図面では、IPA 供給タンク 61 a、61 b を別個に配置する場合について説明したが、上記内側タンク 1 と外側タンク 2 と同様に、IPA 供給タンク 61 a、61 b を二重槽構造とする方が望ましい。

【0051】一方、リンス液例えば純水の供給手段 70 は、図 3 に示すように、第 2 の固定壁 38 に取り付けられる純水供給ノズル 71 と、純水供給源 72 と、純水供給ノズル 71 と純水供給源 72 とを接続する純水供給管路 73 に介設される供給ポンプ 74、純水供給弁 75 とを具備してなる。この場合、純水供給ノズル 71 は、内チャンバ 23 の外側に位置すると共に、外チャンバ 24 の内側に位置し得るように配設されており、内筒体 25 が待機位置に後退し、外筒体 26 がロータ 21 とウエハ W を包囲する位置に移動して外チャンバ 24 を形成した際に、外チャンバ 24 内に位置して、ウエハ W に対して純水を供給し得るように構成されている。なお、純水供給ノズル 71 は、外チャンバ 24 に取り付けられるものであってもよい。

【0052】また、外チャンバ24の拡開側部位の下部には、第2の排液ポート45が設けられており、この第2の排液ポート45には、図示しない開閉弁を介設した第2の排液管46が接続されている。なお、第2の排液管46には、純水の比抵抗値を検出する比抵抗計47が介設されており、この比抵抗計47によってリンス処理に供された純水の比抵抗値を検出し、その信号を上記CPU30に伝達するように構成されている。したがって、この比抵抗計47でリンス処理の状況を監視し、適正なリンス処理が行われた後、リンス処理を終了することができる。

【0053】なお、上記外チャンバ24の拡開側部位の上部には、第2の排気ポート48が設けられており、この第2の排気ポート48には、図示しない開閉弁を介設した第2の排気管49が接続されている。

【0054】また、乾燥流体供給手段80は、図2及び図3に示すように、第2の固定壁38に取り付けられる乾燥流体供給ノズル81と、乾燥流体例えば窒素(N2)供給源82と、乾燥流体供給ノズル81とN2供給源82とを接続する乾燥流体供給管路83に介設される開閉弁84、フィルタ85、N2温度調整器86とを具備してなり、かつ乾燥流体供給管路83におけるN2温度調整器86の二次側に切換弁87を介して上記IPA供給管路62から分岐される分岐管路88を接続してなる。この場合、乾燥流体供給ノズル81は、上記純水供給ノズル71と同様に内チャンバ23の外側に位置すると共に、外チャンバ24の内側に位置し得るように配設されており、内筒体25が待機位置に後退し、外筒体26がロータ21とウエハWを包囲する位置に移動して外チャンバ24を形成した際に、外チャンバ24内に位置して、ウエハWに対してN2ガスとIPAの混合流体を霧状に供給し得るように構成されている。この場合、N2ガスとIPAの混合流体で乾燥した後に、更にN2ガスのみで乾燥する。なお、ここでは、乾燥流体がN2ガスとIPAの混合流体である場合について説明したが、この混合流体に代えてN2ガスのみを供給するようにしてもよい。

【0055】なお、上記薬液供給手段50、IPA供給手段60、純水供給手段70及び乾燥流体供給手段80における供給ポンプ16、54、薬液供給部52の第1～第7の切換開閉弁15a～15g、温度調整器56、N2温度調整器86、IPA供給弁63及び切換弁87は、CPU30によって制御されている(図2参照)。

【0056】次に、この発明に係る洗浄・乾燥処理装置の動作態様について説明する。まず、搬入・搬出部(図示せず)側からウエハ搬送チャックによって搬送されるウエハWを処理装置20の上方、すなわち、内筒体25及び外筒体26が待機位置に後退した状態のロータ21の上方位置まで搬送する。すると、ウエハ受渡ハンド後退した状態のロータ21の上方位置まで搬送する。する

と、ウエハ受渡ハンド29が上昇して、ウエハ搬送チャック10にて搬送されたウエハWを受け取り、その後、下降してウエハWをロータ21の固定保持棒31上に受け渡した後、ウエハ受渡ハンド29は元の位置に移動する。ロータ21の固定保持棒31上にウエハWを受け渡した後、図示しないロック手段が作動してウエハ押え棒32がウエハWの上側縁部まで移動してウエハWの上部を保持する。

【0057】上記のようにしてロータ21にウエハWがセットされると、内筒体25及び外筒体26がロータ21及びウエハWを包囲する位置まで移動して、内チャンバ23内にウエハWを收容する。この状態において、まず、ウエハWに薬液を供給して薬液処理を行う。この薬液処理は、ロータ21及びウエハWを低速回転例えば1～500rpmで回転させた状態で所定時間例えば数十秒間薬液を供給した後薬液の供給を停止し、その後、ロータ21及びウエハWを数秒間高速回転例えば100～3000rpmで回転させてウエハW表面に付着する薬液を振り切って除去する。この薬液供給工程と薬液振り切り工程を数回から数千回繰り返して薬液処理を完了する。

【0058】上記薬液処理工程において、内側タンク1及び外側タンク2内に薬液が貯留された状態の通常の処理では、最初に供給される薬液は、外側タンク2内に貯留された薬液が使用される。すなわち、第2、第6、第7及び第4の切換開閉弁15b、15f、15g、15dが開いた状態で供給ポンプ16が作動することにより、外側タンク2内の薬液は、第2の供給管路14b、主供給管路14c、バイパス管路19及び主供給管路14cを流れて処理部側に供給される。この際、供給ポンプ16を通過した薬液はフィルタ19aによって濾過され、中に混入する不純物や夾雑物等が除去される。ある一定時間内最初に使用された薬液は第1の排液管42から廃棄される。それ以外の排液は一定時間処理に供された後、外側タンク2内に戻されて、以後循環供給される。

【0059】所定時間薬液を循環供給して処理を行った後、内側タンク1内の新規薬液が処理部側に供給されて薬液処理が終了する。内側タンク1内の新規薬液を処理部側へ供給する場合には、上記第2、第6及び第7の切換開閉弁15b、15f、15gが閉じ、第1、第3及び第4の切換開閉弁15a、15c、15dが開く。この状態で供給ポンプ16が作動することにより、内側タンク1内の新規薬液は、第1の供給管14a及び主供給管14cを流れて処理部側に供給される。この際、供給ポンプ16を通過した新規薬液はフィルタ17によって濾過され、薬液中に混入する不純物や夾雑物等が除去される。また、前回の処理時に供給され、主供給管路14cに残留した新規薬液は、次の新規薬液と共にフィルタ17によって濾過される。なお、処理に供された新規

薬液は戻り管路 56 を介して外側タンク 2 内に貯留される。

【0060】なお、薬液処理工程の際には、薬液処理に供された薬液は第 1 の排液ポート 41 に排出され、切換弁（図示せず）の動作によって戻り管路 56 を介して薬液供給部 52 に循環又は第 1 の排液管 42 に排出される一方、薬液から発生するガスは第 1 の排気ポート 43 を介して第 1 の排気管 44 から排気される。

【0061】薬液処理を行った後、内チャンバ 23 内にウエハ W を收容したままの状態、IPA 供給手段 60 の IPA の供給ノズルを兼用する薬液供給ノズル 51 から低速回転例えば 1 ～ 500 rpm で回転させた状態で所定時間例えば数十秒間 IPA を供給した後、IPA の供給を停止し、その後、ロータ 21 及びウエハ W を数秒間高速回転例えば 100 ～ 3000 rpm で回転させてウエハ W 表面に付着する IPA を振り切って除去する。この IPA 供給工程と IPA 振り切り工程を数回から数千回繰り返して薬液除去処理を完了する。この薬液除去処理においても、上記薬液処理工程と同様に、最初に供給される IPA は、循環供給タンク 61 b 内に貯留された IPA が使用され、この最初に使用された IPA は第 1 の排液管 42 から廃棄され、以後の処理に供される IPA は供給タンク 61 b 内に貯留された IPA を循環供給する。そして、薬液除去処理の最後に、IPA 供給源 64 から供給タンク 61 a 内に供給された新規の IPA が使用されて、薬液除去処理が終了する。

【0062】なお、薬液除去処理において、薬液除去処理に供された IPA は第 1 の排液ポート 41 に排出され、切換弁（図示せず）の動作によって溶剤供給部 61 の循環管路 90 又は第 1 の排液管 42 に排出される一方、IPA ガスは第 1 の排気ポート 43 を介して第 1 の排気管 44 から排気される。

【0063】薬液処理及びリンス処理が終了した後、内筒体 25 が待機位置に後退して、ロータ 21 及びウエハ W が外筒体 26 によって包囲、すなわち外チャンバ 24 内にウエハ W が收容される。したがって、内チャンバ 23 内で処理されたウエハ W から液がしたたり落ちて外チャンバ 24 で受け止めることができる。この状態において、まず、リンス液供給手段の純水供給ノズル 71 から回転するウエハ W に対してリンス液例えば純水が供給されてリンス処理される。このリンス処理に供された純水と除去された IPA は第 2 の排液ポート 45 を介して第 2 の排液管 46 から排出される。また、外チャンバ 24 内に発生するガスは第 2 の排気ポート 48 を介して第 2 の排気管 49 から外部に排出される。

【0064】このようにしてリンス処理を所定時間行った後、外チャンバ 24 内にウエハ W を收容したままの状態、乾燥流体供給手段 80 の N2 ガス供給源 82 及び IPA 供給源 64 から N2 ガスと IPA の混合流体を回転するウエハ W に供給して、ウエハ表面に付着する純水

を除去することで、ウエハ W と外チャンバ 24 内の乾燥を行うことができる。また、N2 ガスと IPA の混合流体によって乾燥処理した後、N2 ガスのみをウエハ W に供給することで、ウエハ W の乾燥と外チャンバ 24 内の乾燥をより一層効率よく行うことができる。

【0065】上記のようにして、ウエハ W の薬液処理、薬液除去処理、リンス処理及び乾燥処理が終了した後、外筒体 26 が内筒体 25 の外周側の待機位置に後退する一方、図示しないロック解除手段が動作してウエハ押え棒 32 をウエハ W の押え位置から後退する。すると、ウエハ受渡ハンド 29 が上昇してロータ 21 の固定保持棒 31 にて保持されたウエハ W を受け取って処理装置 20 の上方へ移動する。処理装置の上方へ移動されたウエハ W はウエハ搬送チャックに受け取られて搬入・搬出部に搬送された後、装置外部に搬送される。

【0066】なお、上記実施形態では、この発明に係る液処理装置及び液処理方法を半導体ウエハの洗浄・乾燥処理装置に適用した場合について説明したが、半導体ウエハ以外の LCD 用ガラス基板等にも適用できることは勿論であり、また、洗浄・乾燥処理装置以外の薬液等の処理液を用いた液処理装置にも適用できることは勿論である。

【0067】また、上記実施形態では、タンクを内側タンク 1 と外側タンク 2 の二重槽構造（二重タンク）とし、その内側タンク 1 と外側タンク 2 の間に冷却手段として冷却水管 101 を設け、また外側タンクの外周に加熱手段としてヒータ 4 を設けた構成としたが、この発明は、この形態に限定されるものではない。

【0068】例えば、タンクが単槽構造（一重タンク）からなる形態にも適用することができる。そして、図 7 に示すように、冷却手段たるウォータージャケット 106 と加熱手段たるヒータ 4 がタンク 10 の外周に、タンクの軸線方向に 2 段に配設されている形態とすることができる。

【0069】なお、図 7 に示す実施形態において、タンク 10 内の薬液（処理液）の温度は温度検出手段すなわち温度センサ T0 によって検出され、その検出信号が温度制御手段 100 に伝達され、そして、温度制御手段 100 からの制御信号によってヒータ 4（加熱手段）が ON, OFF 制御されるように構成されている。

【0070】このようにタンク 10 の外周下部にヒータ 4 を配設し、このヒータ 4 の上方にウォータージャケット 106（冷却手段）を配設することにより、タンク 10 内の薬液（処理液）の温度の高い領域がウォータージャケット 106 内を流れる冷却水 102 によって冷却され、温度の低い領域がヒータ 4 によって温められる。したがって、薬液（処理液）はタンク 10 内を対流することとなり、温度が均一になる。

【0071】更にまた、図 8 に示すように、加熱手段たるヒータ 4 が、タンク 10 の内部に設けられ、冷却手段

たる冷却水管 101A がタンク 10 の外周に設けられている形態とすることもできる。これら図 7 及び図 8 の形態は、タンクが内側タンクと外側タンクの二重槽構造（二重タンク）から成る構成の下でも、採用することができる。

【0072】なお、図 8 に示す実施形態において、その他の部分は、上記図 7 に示す実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、説明は省略する。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、この発明（請求項 1～9）の処理液の温度制御方法及び装置によれば、冷却媒体として例えば水を連続的に流し続けるため、急速に処理液の温度が低下する一方、希望する所定温度の例えば 25℃以下になった場合には、加熱手段（例えばヒータ）が作動して処理液を加熱し昇温させるため、処理液は急速に所定温度の 25℃へと戻る。よって、冷却水のみによる場合に較べて応答性が速くかつ高精度の温度制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の処理液の温度制御装置の一形態の構成を示す概略図である。

【図 2】この発明に係る処理装置を適用した洗浄・乾燥処理装置の概略構成図である。

【図 3】この発明に係る処理装置における処理液の配管系統を示す概略配管図である。

【図 4】この発明に係る液処理装置の要部を示す概略構成図である。

【図 5】この発明におけるタンクを示す断面図である。

【図 6】この発明の処理液の温度制御装置の別の形態の構成を示す概略図である。

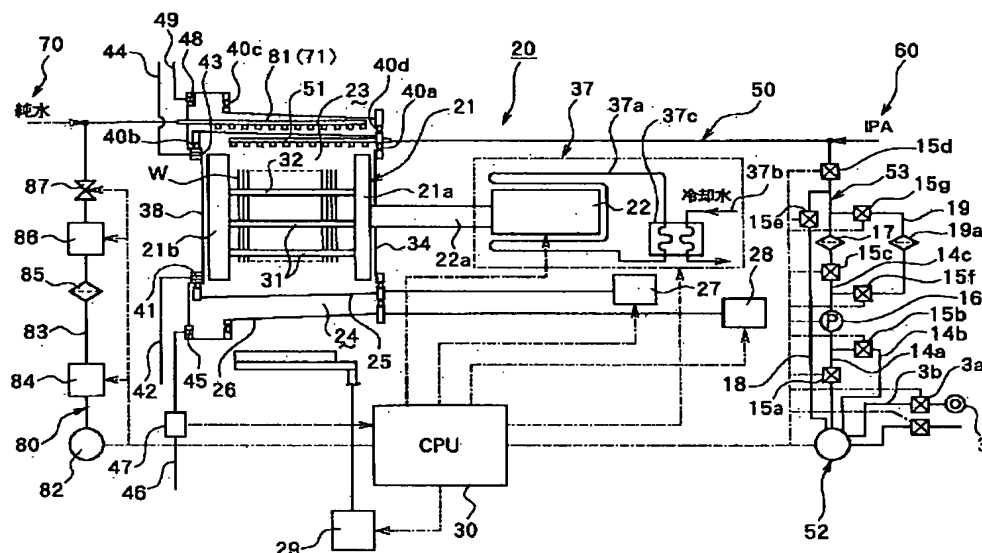
【図 7】この発明の温度制御装置の変形例を示す概略図である。

【図 8】この発明の温度制御装置の別の変形例を示す概略図である。

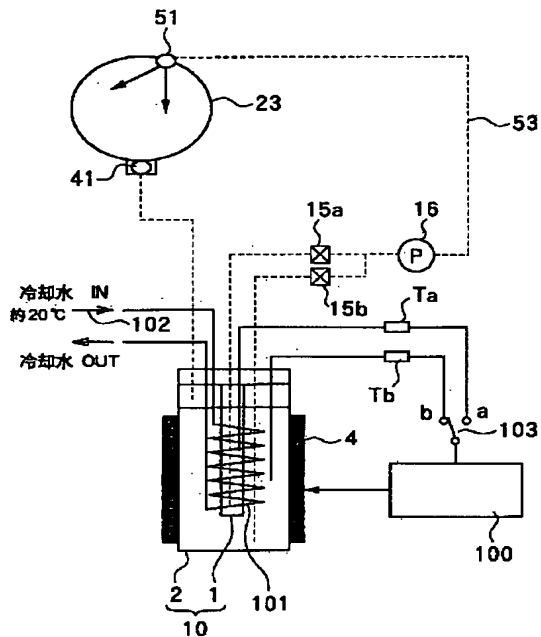
【符号の説明】

- 1 内側タンク
- 2 外側タンク
- 4 ヒータ（加熱手段）
- 10 タンク
- 23 内チャンバ（処理室）
- 53 薬液供給管路（処理液供給管路）
- 100 温度制御手段
- 101, 101A 冷却水管
- 102 冷却水
- 106 ウォータージャケット
- Ta 内側タンク薬液温度センサ（温度検出手段）
- Tb 外側タンク薬液温度センサ（温度検出手段）
- Te 温度センサ（温度検出手段）
- C1～C3 温度制御部（温度制御手段）

【図 2】

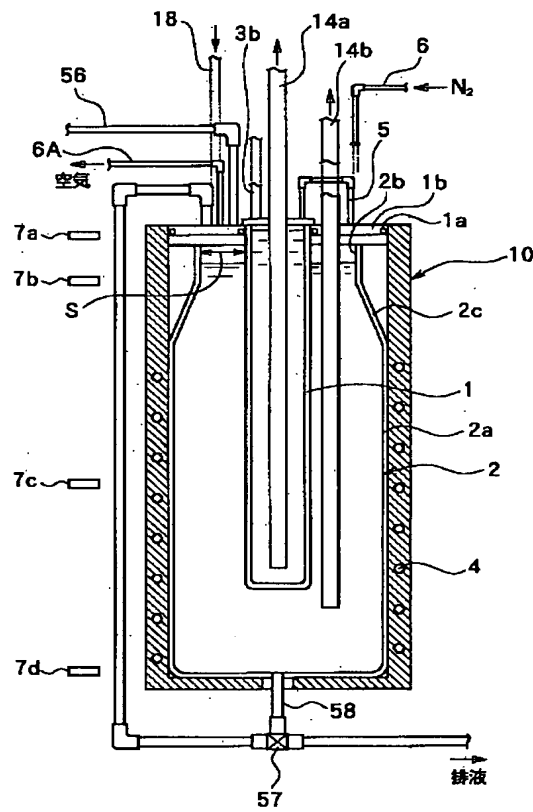


【図1】

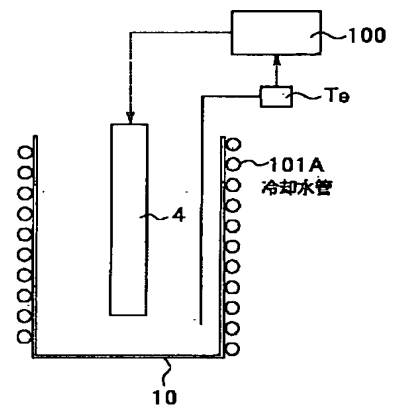


- 1: 内側タンク
2: 外側タンク
4: ヒータ
10: タンク
23: 内チャンバ
53: 薬液供給管路
100: 温度制御手段
101: 冷却水管
102: 冷却水
Ta: 内側薬液温度センサ
Tb: 外側薬液温度センサ

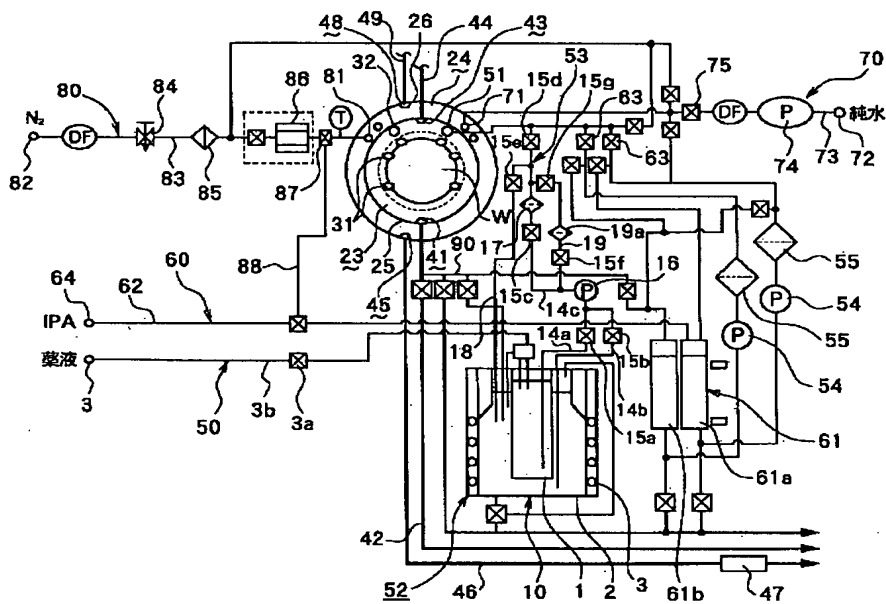
【図5】



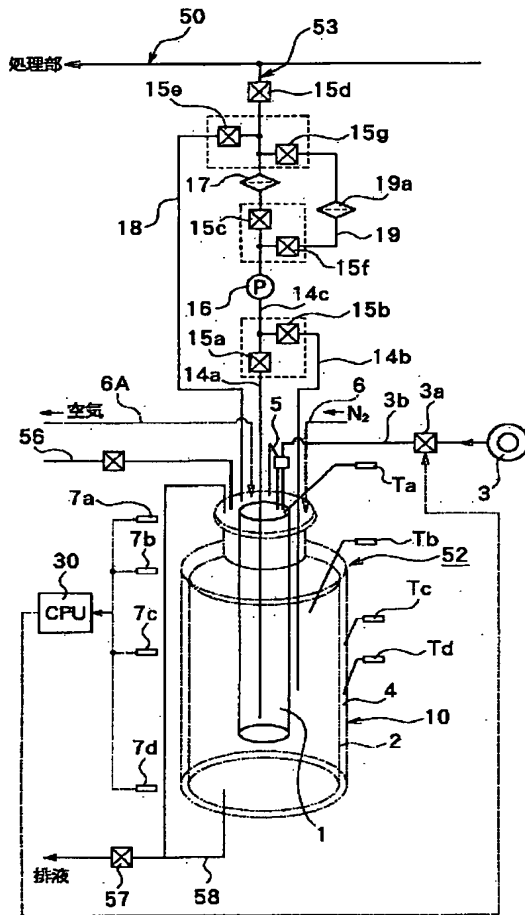
【図8】



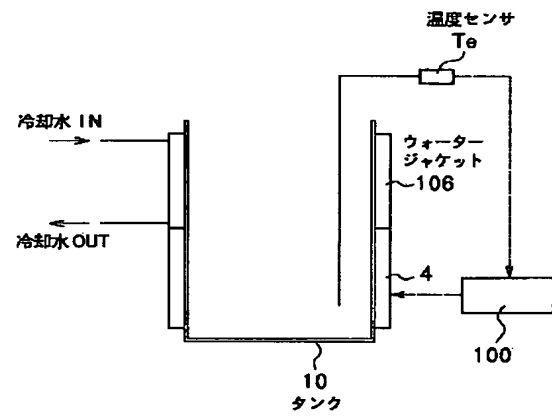
【図3】



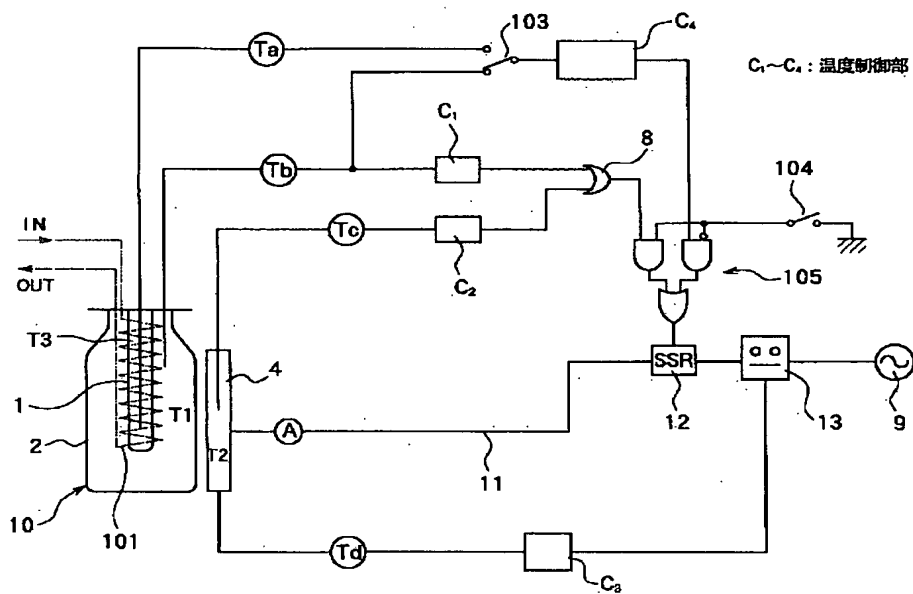
【図 4】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B201 AA03 AB01 AB33 BB03 BB22
BB33 BB82 BB92 BB93 BB95
CC01 CC12 CD36 CD42 CD43
4F042 BA19 CA01 CA08
5H323 AA40 BB01 BB04 CA04 CB02
CB33 CB35 CB45 DA01 DA04
DB04 DB15 FF01 FF10 HH02
KK05 MM02